

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-143739
 (43)Date of publication of application : 21.05.2002

(51)Int.Cl.

B05C 1/02
 B05C 11/02
 B05D 1/28
 B05D 1/34

(21)Application number : 2000-347769

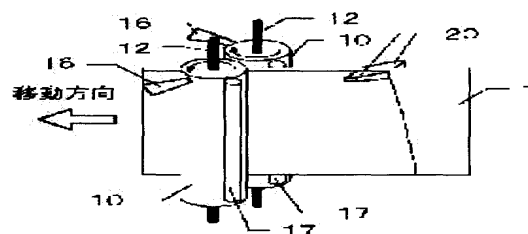
(71)Applicant : SUMITOMO CHEM CO LTD
 MEIHAN SHINKU KOGYO KK

(22)Date of filing : 15.11.2000

(72)Inventor : OCHIAI SHINSUKE
 IWAMOTO AKIKATSU

(54) PRODUCTION METHOD OF PLATE-LIKE COATED PRODUCT AND COATING APPARATUS SUITABLE THEREFOR**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a coating method capable of forming a coating film with approximately even thickness and simultaneously coating both faces, having at a high coating speed, and excellent in productivity and provide an apparatus for the method.
SOLUTION: The method for producing a plate-like coated product comprises steps of holding a plate-like object 1 to be coated in a manner that the object face to be coated is kept in parallel to the gravity direction, moving the object 1 to be coated in the horizontal direction in parallel to the object face to be coated, and passing the object 1 to be coated between coating rolls 10, 10 whose rotary shafts 12 are kept perpendicular to the moving direction of the object 1 and the normal direction of the object face and rotated in the same direction as the moving direction and whose surface bears a coating solution supplied from a coating solution supply means 16 while bringing the object 1 into contact with the coating rolls 10, 10 to form a coating film on the surface of the object 1. The apparatus is provided to carry out the method. Scratching means such as doctor rods 17 may be installed in the surface of the coating rolls 10 and the coating solution may be applied previously to the surface of the object 1 by a coating solution supply means 20.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

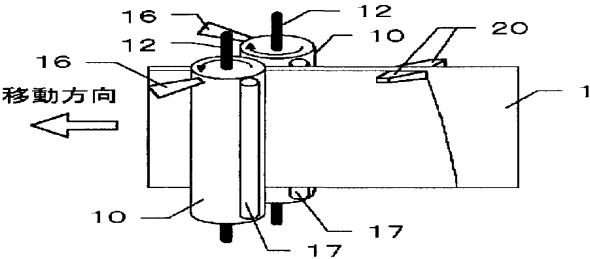
(51) Int.Cl. ⁷		識別記号	F I		テーマコード(参考)
B 0 5 C	1/02	1 0 2	B 0 5 C	1/02	1 0 2
	11/02			11/02	
B 0 5 D	1/28		B 0 5 D	1/28	
	1/34			1/34	
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 11 頁)					
(21) 出願番号	特願2000-347769(P2000-347769)		(71) 出願人	000002093 住友化学工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜 4 丁目 5 番33号	
(22) 出願日	平成12年11月15日(2000. 11. 15)		(71) 出願人	597051757 名阪真空工業株式会社 奈良県北葛城郡上牧町中筋出作222- 1	
			(72) 発明者	落合 伸介 高槻市塚原 2 丁目10番 1 号 住友化学工業 株式会社内	
			(74) 代理人	100093285 弁理士 久保山 隆 (外 2 名)	
最終頁に続く					

(54) 【発明の名称】 板状塗工物の製造方法及びそれに好適な塗布装置

(57) 【要約】

【課題】 ほぼ均一な膜厚を形成し、両面を同時に塗工でき、しかも塗布速度が速く、生産性に優れた塗布方法及びそのための装置を提供する。

【解決手段】 板状の被塗布物 1 をその被塗布面が重力方向と平行になるように把持して被塗布面と平行な水平方向に移動させ、回転軸 1 2 が被塗布物 1 の移動方向及び被塗布面の法線方向と垂直であり、被塗布物 1 の進行方向と同一方向に回転し、塗布液供給手段 1 6 から供給された塗布液が表面に付いた 2 本の塗布ロール 1 0、1 0 の間に、被塗布物 1 を塗布ロール 1 0、1 0 に接触させながら通過させることにより、被塗布物 1 の表面に塗膜を形成し、板状塗工物を製造する方法、及びそのための装置が提供される。塗布ロール 1 0 の表面には、ドクターロッド 1 7 のような掻き取り手段を設けることができ、また被塗布物 1 の表面には、予め塗布液供給手段 2 0 を介して塗布液を適用することもできる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】板状の被塗布物をその被塗布面が重力方向とほぼ平行になるように把持して、該被塗布面と平行で重力方向と直交する方向に移動させ、回転軸が被塗布物の移動方向及び被塗布面の法線方向とほぼ垂直であり、被塗布物の移動方向と同一方向に回転する塗布液の付いた 2 本の塗布ロールの間に、被塗布物を該塗布ロールに接触させながら通過させることにより、被塗布物の表面に塗膜を形成することを特徴とする、板状塗工物の製造方法。

【請求項 2】塗布ロール表面に塗布液を塗布した後、塗布ロール上に付いた塗布液層を掻き取り手段でほぼ均一にしてから、該塗布ロールを被塗布物に接触させる請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】被塗布面上に予め塗布液を流下させて塗膜を形成した後、塗膜が形成された被塗布物を 2 本の塗布ロールの間に通過させて、目的とする膜厚の塗膜を形成させる請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】板状の被塗布物を、その被塗布面が重力方向とほぼ平行になるように把持し、該被塗布面と平行で重力方向と直交する方向に移動させる把持搬送手段、回転軸が被塗布物の移動方向及び被塗布面の法線方向とほぼ垂直であり、被塗布物の移動方向と同一方向に回転し、被塗布物を表面に接触させながら通過させることができる間隔を保って配置された 2 本の塗布ロール、及び該塗布ロールの表面に塗布液を供給するロール用塗布液供給手段を備え、該被塗布物を該 2 本の塗布ロールに接触させながら通過させることにより、該被塗布物の表面に塗膜を形成するように構成したことを特徴とする、塗布装置。

【請求項 5】塗布ロールの表面が、ゴム又は樹脂からなる弾性材料で構成されている請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】塗布ロールの表面に微細な溝が形成されている請求項 4 又は 5 に記載の装置。

【請求項 7】塗布ロールの上部と下部の間で、溝の深さ及び／又は溝の間隔が変化している請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】塗布ロールの断面の直径が、塗布ロールの上部から下部にかけて変化している請求項 4～7 のいずれかに記載の装置。

【請求項 9】さらに、塗布ロールの表面に接触する塗布液掻き取り手段を備える請求項 4～8 のいずれかに記載の装置。

【請求項 10】さらに、該被塗布物の被塗布面に塗布液を流下させる被塗布物用塗布液供給手段を備える請求項 4～9 のいずれかに記載の装置。

【請求項 11】さらに、塗布液を収容するタンクを備え、該タンクからロール用塗布液供給手段及び塗布ロールを経て該タンクへと塗布液を循環させる循環手段を有する請求項 4 に記載の装置。

10

20

30

40

50

【請求項 12】さらに、塗布液を収容するタンクを備え、該タンクから、ロール用塗布液供給手段及び塗布ロールを経て該タンクへ、並びに被塗布物用塗布液供給手段及び被塗布物を、該タンクへと塗布液を循環させる循環手段を有する請求項 10 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、枚葉の板状成形品に対し、耐擦傷性、帯電防止性、反射防止性、防汚性、防曇性、光線吸収性等の各種機能を付与する材料や着色剤等を含む塗布液を塗布し、各種機能性被膜や保護膜、着色膜、意匠性被膜等を形成した板状塗工物の製造方法、及びそれに用いるのに好適な塗布装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】板状の被塗布物の表面に各種薬液を塗布する方法として、従来から、ディップコート法、フローコート法、カーテンフローコート法、ロールコート法などの各種塗布方法が採用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これら公知の塗布方法は、生産性や塗膜の膜厚精度において十分に満足できる性能を有していなかった。例えば、ディップコート法は、膜厚精度が高く、両面を同時に塗工できるものの、塗布速度が非常に遅いという問題があった。また、カーテンフローコート法やロールコート法は、塗布速度が速く、ほぼ均一な膜厚が得られるものの、両面を同時に塗工できないため、生産性に問題があった。さらにまた、フローコート法は、簡易に塗布が可能であり、かつ両面を同時に塗布できるものの、被膜の膜厚精度に乏しいという問題点を有している。

【0004】そこで本発明者らは、ほぼ均一な膜厚を形成し、両面を同時に塗工でき、しかも塗布速度が速く、生産性に優れた塗布方法及びそのための装置を開発すべく、鋭意研究を行った結果、2 本の塗布ロールをその回転軸が地面に対してほぼ垂直方向となるように配置し、その間に、板状の被塗布物をロールと圧着させながら通過させることにより、目的とする被膜が形成され、また非常に高い生産性をもって塗工物が製造できることを見出し、本発明に至った。

【0005】

【課題を解決するための手段】すなわち本発明は、板状の被塗布物をその被塗布面が重力方向とほぼ平行になるように把持して、被塗布面と平行で重力方向と直交する方向に移動させ、回転軸が被塗布物の移動方向及び被塗布面の法線方向とほぼ垂直であり、被塗布物の移動方向と同一方向に回転する塗布液の付いた 2 本の塗布ロールの間に、被塗布物を塗布ロールに接触させながら通過させることにより、被塗布物の表面に塗膜を形成し、板状塗工物を製造する方法を提供するものである。

【0006】また、本発明によれば、この方法に適した塗布装置も提供され、この塗布装置は、板状の被塗布物をその被塗布面が重力方向とほぼ平行になるように把持し、その被塗布面と平行で重力方向と直交する方向に移動させる把持搬送手段；回転軸が被塗布物の移動方向及び被塗布面の法線方向とほぼ垂直であり、被塗布物の移動方向と同一方向に回転し、被塗布物を表面に接触させながら通過させることができる間隔を保って配置された2本の塗布ロール；及び塗布ロールの表面に塗布液を供給するロール用塗布液供給手段を備え、被塗布物を2本の塗布ロールに接触させながら通過させることにより、被塗布物の表面に塗膜を形成するように構成されている。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面も参照しながら、本発明をさらに詳細に説明する。図面中、図1は、本発明に従い、板状の被塗布物に塗布している状態を模式的に示すものであって、(A)は斜視図、(B)は(A)のB-B線に沿う横断面図である。図2は、被塗布物の把持状態の一例を模式的に示すものであって、(A)は正面図、(B)は側面図である。図3及び図4は、それぞれ異なる把持手段の例を模式的に示すものであって、それぞれの(A)は正面図、(B)は側面図である。図5は、塗布ロールの表面に設けられる溝の断面形状について、いくつかの例を示す塗布ロールの部分拡大断面模式的図である。図6は、塗布ロールの表面に設けられる溝の方向について、いくつかの例を模式的に示す正面図である。図7は、塗布ロールの横断面直径が上部から下部にかけて変化している例を模式的に示す正面図である。図8は、塗布ロールに塗布液供給手段を付した状態を模式的に示す斜視図である。図9及び図10は、塗布ロールに掻き取り手段を付した状態を模式的に示す斜視図である。図11、図12及び図13は、それぞれ図8、図9及び図10に示す塗布ロールを用い、板状の被塗布物に塗布している状態を模式的に示す斜視図である。図14は、本発明において塗布液を循環する場合の一例を示すフローチャートである。図15は、後述する実施例1で用いた塗布装置の概観と塗布液循環フローチャートである。図16は、後述する実施例2及び5で用いた塗布装置の概観と塗布液循環フローチャートである。図17は、後述する実施例3で得られた塗工物表面の状態を模式的に示す正面図である。図18～図22は、それぞれ後述する実施例5～9で得られた塗工物表面の膜厚分布を表すグラフである。

【0008】本発明においては、図1に示すように、板状の被塗布物1は、その被塗布面がほぼ重力方向と平行になるように垂下され、重力方向の回転軸12、12を有する2本の塗布ロール10、10の間を両ロールに接触しながら通過して、その塗布ロール10、10の表面に予め適用された塗布液が被塗布物1の表面(被塗布

面)に塗布される。塗布ロール10、10の回転軸12、12は、図1中に白抜き矢印で示される被塗布物1の移動方向及び図2(B)中に黒塗り矢印で示される被塗布面2の法線方向にほぼ垂直と表現することもできる。このように本発明においては、被塗布物1を縦に配置し、それを被塗布面と平行な水平方向に移動させながら塗布を行う点に、一つの特徴を有する。

【0009】板状の被塗布物1は枚葉のものであって、その種類は特に限定されないが、例えば、板ガラスや樹脂成形品などが用いられる。樹脂成形品としては、例えば、(メタ)アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂、セルロース系樹脂、ポリスチレン系樹脂、スチレンー(メタ)アクリル酸エステル共重合体樹脂などが挙げられる。

【0010】被塗布物1の大きさにも特別な制限はないが、通常、幅が300～2,000mm、長さが500～4,000mm、厚さが0.5～20mm程度の範囲である。ここでいう幅と長さの関係は、長方形の長辺を長さ、短辺を幅としている。被塗布物1は、その4辺のうちの少なくとも1辺が固定され、把持される。図2には、被塗布物1の上辺(長さ方向)が固定枠3で固定された状態を示しているが、幅方向を上辺として、そこを固定してもかまわない。被塗布物1は、図2(B)中に黒塗り矢印で示される被塗布面2の法線が、地面に対して平行となるように配置される。

【0011】被塗布物1の固定方法は特に限定されないが、例えば、図3に示すように、固定される辺の端部に近い部分にいくつかの穴4、4を開けて、この穴4、4にひもや針金等の吊り具5、5を通して吊り下げてもよいし、また図4に示すように、万力や固定ネジのような挟持手段6、6で挟み込んで固定してもよい。図2～4に示すような、固定手段で把持した被塗布物1の上辺把持部分は、通常2本のロール10、10で挟まれる部分より上を通過して、そこに塗布液が適用されないように配置されるが、他の図では、このような固定手段の図示は省略する。また、このように塗布液が適用されず、したがって塗膜が形成されていない上辺把持部分は通常、塗工完了後に切り落とされる。

【0012】さて、固定された被塗布物1は、水平方向に一定の速度で移動される。被塗布物1の移動方向は、図1及び図2に白抜き矢印で示される如く、被塗布面2の法線方向に垂直で地面とも垂直な方向、換言すれば、被塗布面と平行で重力方向とは直交する方向である。被塗布物1の移動には、例えば図2に示す如く、固定枠3をコンベア8等につないで搬送する手段を用いることができる。被塗布物1の移動速度は、必ずしも限定されるものでないが、通常は0.5～20m/分程度の値が採用される。移動速度があまり遅いと生産性が低下し、またそれがあまり速くなると塗膜表面が乱れるおそれがある。

【0013】被塗布物1は、図1に示す如く、塗布液の付着した塗布ロール10と接触することにより、塗膜が形成される。塗布ロール10の大きさは、被塗布物1の大きさに応じて適宜選択され、通常は、被塗布物1の幅（搬送時の垂直方向長さ）よりも10～1,000mm長いロールを用いる。ロールの径にも特別な限定はないが、通常、直径50～500mm程度である。

【0014】塗布ロール10の材質も特に限定されないが、一般には、塗布液に対して耐性を有する材料が選択される。被塗布物1との密着性を高めるために、塗布ロール10の表面は、ゴムや樹脂のような弾性を有する材料で構成されているのが好ましい。塗布ロール10の表面を形成するゴムや樹脂は、塗布液に対して耐性を有する材料から適宜選択すればよい。例えば、有機溶剤を含む塗布液であれば、ブチルゴムやエチレン・プロピレンゴム、ニトリルゴム、スチレン・ブタジエンゴム、シリコンゴム、ウレタン樹脂、フッ素樹脂などから、用いる溶剤に応じて適宜選択される。ロールの表面にある弾性体の層の厚さは特に限定されないが、通常3～50mm程度である。この弾性体は、JIS K 6301に規定されるスプリング式硬さ試験のA形で測定した硬さが20～80度程度であるのが好ましい。

【0015】塗布ロール10は、被塗布物1の両面を塗布するため、図1に示す如く、被塗布物1が表面に接触しながら通過できる程度の間隔を保って、2本設置される。2本の塗布ロール10、10の間隔は、その材質によっても異なるが、例えば、その表面が前述したような弾性体で構成されている場合は、無負荷時（被塗布物を挟んでいない状態）で、被塗布物の厚さに対して20～100%程度とすればよい。2本の塗布ロール10、10は、それぞれ駆動のためにモーター等の駆動手段を有していてもよいし、駆動手段がないまま、被塗布物1の移動に伴って自由に回転できるようにしてもよい。駆動手段を設ける場合には、2本の塗布ロール10、10は、被塗布物1の移動方向と同じ方向に回転するため、2本のロール10、10の相互間では回転方向が異なることになる。塗布ロール10の回転速度は特に限定されず、ロールの径や被塗布物1の移動速度に応じて適宜選択されるが、通常は0.3～150rpm程度の範囲が好ましい。塗布ロール10の表面がゴムや樹脂などの弾性体で構成されている場合は特に、被塗布物の進行速度と同じ速度となるように回転速度を決定するのが望ましい。

【0016】塗布ロール10の表面は、平坦であってもよいし、凹凸が形成されていてもよい。また、塗膜を希望する厚さに調整するため、図5及び図6に示す如く、塗布ロール10の表面に微細な溝14を形成することもできる。ロール10の表面に形成される微細な溝14の形状としては、例えば、その断面が図5の（A）及び

（B）に示すようなV字型のもの、同図の（C）に示すような半円状のもの、同図の（D）に示すような台形状

のものなどが挙げられる。微細な溝14は、図6の

（A）に示す如く、塗布ロール10上に同心円状に複数本形成されていてもよいし、同図の（B）及び（C）に示す如く、一本又は複数本で螺旋状に形成されていてもよく、さらには同図の（D）に示す如く、鉛直方向に形成されていてもよい。塗布ロール10の表面に形成される微細な溝14の深さは特に限定されないが、通常0.01～1mm程度である。また、溝の中央部と隣接する溝の中央部との距離（溝の間隔）も特に限定されないが、通常0.01～5mm程度である。溝と隣接する溝の間には、図5の（A）、（C）及び（D）のように平坦な部分があってもよいし、同図の（B）のように平坦部がなくともかまわない。

【0017】被塗布物1の縦方向の膜厚を均一化するために、あるいは意識的に特異な部分の膜厚を変化させるために、塗布ロール10の表面に形成される微細な溝14の深さ及び／又は間隔を、塗布ロール10の上部と下部の間で変化させることもできる。例えば、特定の部位だけ塗膜の厚さを増したい場合には、ロールの相当する部分における溝14の深さを深くしたり、溝14の間隔を狭くしたりすることで、希望する膜厚の塗膜を得ることができる。また、塗布ロール10の全体において微細な溝14の深さ及び間隔が一定の場合、通常重力の影響で塗膜は被塗布物1の縦方向において、上部から下部にかけて徐々に厚くなる傾向にある。そこで、高精度で均一な膜厚を得たい場合は、塗布ロール10の上部から下部へ行くに従って、徐々に微細な溝14の深さを浅くしたり、溝14の間隔を徐々に広くしたりすることで、希望する均一な膜厚を得ることができる。

【0018】塗布ロール10の径は、上部から下部まで通常一定であるが、目的とする塗工物の性状によっては、上部から下部にかけて横断面の直径を変化させるのも有効である。例えば、被塗布物1への接触圧力が一定となるよう、図7の（A）に示す如く、塗布ロール10の長さ方向にクラウンを付与し、中央部の径が端部よりもやや大きくなるようにしてもよい。また、被塗布物1の縦方向の一部の圧力を下げるか又は上げるために、その部分のロールの径を小さくするか又は大きくしてもよい。例えば、本発明の塗布方法では、被塗布物1を縦に配置する関係上、その縦方向上部の膜厚が重力の関係で薄くなる傾向にあるので、図7の（B）に示す如く、ロールの上部の径がやや小さくなるように、ロールの径にテーパーを持たせることもできる。このようにロールの上部から下部にかけてロール断面の直径を変化させる場合でも、その変化の割合は、最も大きい部分の径に対して、最も小さい部分の径が90%以上、さらには99%以上とするのが有利である。

【0019】塗布ロール10上へは、塗布液が適用される。通常は、被塗布物1と接するまでに、塗布ロール10の全面にわたって塗布液が付着するように適用するの

が好ましい。塗布ロール10上に塗布液を適用するにあたっては、このように被塗布物1との接触部分で塗布液が全面に行き渡るようにすればよいが、例えば、図8に示す如く、塗布ロール10の上部に塗布液供給手段16を設けて、そこから塗布液を流下させる方法が採用できる。図8では、塗布液供給手段16はフローノズルで構成されている。塗布ロール10への塗布液の供給量は特に限定されないが、通常、塗布ロール10の上下全体に塗布液が付着すれば十分であり、例えば0.1〜2L/分程度の範囲から適宜選択される。この量は、塗布ロール10の径や長さに応じて変化する。

【0020】塗布ロール10に付着した余分な塗布液を除去して塗布液層の均一化を図るために、塗布ロール10の表面に掻き取り手段を設けることもできる。かかる掻き取り手段としては、例えば、金属や樹脂製のバーやロッド、ロール、ブレード等を、塗布ロール10上の塗布液供給手段16より回転方向前方で、被塗布物1と接する部分までの間に配置すればよい。図9には、2本の塗布ロール10、10のそれぞれ上部に設けられた塗布液供給手段16、16と、それぞれのロールの回転方向で2本の塗布ロール10、10の接触部との間に、ステンレスロッドで構成したドクターバー17、17を前記ロール10、10の表面に接するように配置した例を示している。また図10には、図9のドクターバー17、17に代えて、ステンレス板で構成したドクターブレード18、18を配置した例を示している。このような掻き取り手段を設けた場合は、塗布ロール10、10に塗布液を塗布した後、塗布ロール上についた塗布液層を掻き取り手段でほぼ均一にしてから、この塗布ロールが被塗布物に接触することとなる。

【0021】さらには、被塗布物1が塗布ロール10、10と接する前に、流下（フロー）塗布により予め被塗布物1の表面に塗布液の膜を形成することもできる。図11〜図13は、この場合の装置の概略を示している。すなわち、図11では、塗布ロール10、10が図8に示したロール用塗布液供給手段16、16を備えた状態で、図12では、塗布ロール10、10が図9に示したロール用塗布液供給手段16、16及びドクターバー17、17を備えた状態で、そして図13では、塗布ロール10、10が図10に示したロール用塗布液供給手段16、16及びドクターブレード18、18を備えた状態で、それぞれ2本の塗布ロール10、10の間を通過する前の被塗布物1に対して、被塗布物用塗布液供給手段20、20から塗布液を供給するようになっている。これらの例では、被塗布物用塗布液供給手段20はフローノズルで構成されている。このように被塗布物1の被塗布面に予め塗布液を流下させて塗膜を形成した場合は、その後、塗膜が形成された被塗布物が2本のロール10、10の間を通過し、目的とする膜厚の塗膜が形成されることになる。

【0022】被塗布物1上に供給される塗布液の量は特に限定されないが、図11〜13に示すような態様で、かつ被塗布物1上に5〜10cm程度の幅で流下させる場合には、通常、被塗布物1の片面あたり1〜5L/分程度で供給するのが好ましい。この量は、フローする部分の面積に応じて変化する。前もって被塗布物1上にフロー塗布を行うことにより、被塗布物1の表面に付着したゴミを洗い流す作用もあることから、得られる塗工物の外観が良好となる。またこの場合、被塗布物1上に塗布膜が多めに形成されても、塗布ロール10、10により、被塗布物1上に形成される塗膜に必要な分だけを残して、それ以外は除去されるため、被塗布物1上のゴミ等を取り除くだけでなく、塗布ロール10、10上に存在する可能性のあるゴミ等による影響も低減することができる。

【0023】本発明において、塗布液は、ポンプ等の循環手段により循環させるのが好ましい。例えば、図14にフローチャートで示すように、塗布液31の入ったタンク30から、バルブ34を経由してポンプ33により塗布液31を汲み上げ、その後に分岐して、ロール用塗布液供給手段16、16から2本の塗布ロール10、10のそれぞれ上部へと供給すればよい。また、被塗布物1の表面へも塗布液の供給を行う場合は、ポンプ33で塗布液31を汲み上げた後、塗布液を分岐し、一方は被塗布物1の両面へのフローとして、もう一方は塗布ロール10、10へのフローとして配管すればよい。図14では、ポンプ33により汲み上げられた塗布液の圧力を、バルブ35を介して圧力計40で検知し、バルブ36を経由して分岐し、一方は、バルブ37、37及び流量計42、42を経由してロール用塗布液供給手段16、16へと導かれ、もう一方は、バルブ38、38及び流量計43、43を経由して被塗布物用塗布液供給手段20、20へと導かれるようになっている。圧力計40は、配管の詰まり等の異常を検知するために、設けるのが好ましい。

【0024】塗布液は、ポンプにより汲み上げられた直後、又はロール10、10や被塗布物1へ供給する前に、フィルター等で清浄化することにより、塗布液中に含まれる可能性のあるゴミ等を除去するようしておくのが好ましい。図14では、塗布液の経路がロール用及び被塗布物用にそれぞれ分岐する前に、フィルター45を配置して、そこで濾過されるようになっている。また、ポンプにより汲み上げられた塗布液のうち、塗布ロール10、10及び被塗布物1への供給経路に回された後の残りは、バルブ39を有するバイパス50を通してタンク50へと戻るようになっている。さらに、ロール10、10上にフローした後の余分な塗布液及び必要により被塗布物1上へフローした後の余分な塗布液は、回収してタンク30へ戻すのが好ましい。図14では、塗布ロール10、10へのフローで生じた余分な塗布液は

回収経路 52 から、また被塗布物 1 へのフローで生じた余分な塗料は回収経路 53 から、それぞれタンク 30 へと戻されるようになっている。

【0025】以上述べた方法により、被塗布物 1 に塗布液の被膜が形成される。被塗布物 1 はその後、塗布液に含まれる溶剤等を乾燥除去し、製品化される。あるいは溶剤の除去後、必要に応じて、加熱するか、又は紫外線や電子線等の活性化放射線の照射により、被膜が架橋・重合等により硬化されて製品化される。

【0026】本発明の方法及び装置は、被塗布物の両面に塗布するのに適しているが、所望により片面だけの塗布に適用することも可能である。例えば、被塗布物 2 枚を重ね、その端部を両面接着テープ等で固定して、2 枚の被塗布物の隙間に塗布液が入り込まないように密着させた状態で、本発明により縦方向に配置された 2 本のロールの間を通過させて塗布を行い、塗布後、又は場合により必要な後処理を行った後、2 枚の被塗布物を剥がすことで、片面塗工品を得ることができる。この方法によれば、2 枚同時に塗工できるため、従来の方法に比べて生産性が向上する。

【0027】

【実施例】以下、実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。例中にある％は、特にことわらないかぎり重量基準である。また、硬さはすべて JIS K 6301 のスプリング式硬さ試験（A 形）により測定された値である。

【0028】実施例 1

幅 1,000mm、長さ 2,000mm、厚さ 2mm のポリメチルメタクリレート樹脂板（“スミベックス E 000”；住友化学工業（株）製）を被塗布物とし、その長さ方向の一辺を上辺として、クランプのついたハンガーで固定して吊り下げ、そのハンガーをコンベアにつないで、長さ方向に 3.0m/分の搬送速度で搬送した。また塗布液として、ハードコート剤“NK ハード M-101”（新中村化学工業（株）製；ウレタンアクリレート化合物 80％含有塗料）を、エチレングリコールモノエチルエーテルで 40％濃度に希釈したものを用いた。

【0029】この例で用いた装置の概観と塗布液循環のフローチャートを図 15 に示した。図中の符号は、図 1、図 8 及び図 14 と同様である。塗布ロール 10 として、硬さ 40 度のブチルゴムで約 1.0mm 厚の表層が形成され、長さ 1,350mm、直径 150mm のロールを 2 本使用した。この塗布ロールは、表面に深さ 0.15mm、間隔 0.5mm の V 字溝（溝角度 90 度）が、ライン進行方向と平行に形成されており、このロール溝は、図 5（A）及び図 6（A）に示した形状に概ね対応している。2 本の塗布ロール 10、10 への塗布液の供給量は、1 本あたり 0.5L/分とした。塗布ロール 10、10 の回転周速度は 3.0m/分とし、2 本の塗布ロー

ルの間隔は 1.0mm とした。被塗布物 1 枚の塗布に要した時間は、約 40 秒であった。得られた塗工物は、40℃で 10 分間乾燥後、500mJ/cm² の紫外線を照射し、被膜を硬化した。

【0030】硬化被膜の膜厚は、顕微膜厚計“MS-2000”（大塚電子（株）製）を用いて、被塗布物の上部（上端から 250mm 付近）、中央部（上端から 500mm 付近）、下部（上端から 750mm 付近）の 3 点の膜厚を測定し、結果を表 1 に示した。

10 【0031】実施例 2

被塗布物 1 が塗布ロール 10 を通過する手前で、被塗布物 1 の両面それぞれに 3.0L/分で塗布液をフローコートした以外は、実施例 1 と同様にして塗布を行った。この例で用いた装置の概観と塗布液循環のフローチャートを図 16 に示した。図中の符号は、図 11 及び図 14 と同様である。得られた硬化被膜の膜厚を実施例 1 と同様に測定し、結果を表 1 に示した。

【0032】比較例 1

20 塗布方法としてディップコート法を用い、被塗布物に塗布を行った。被塗布物は、大きさを 1,000×1,000mm とした以外は実施例 1 と同じ材料を使用した。また、塗布液も実施例 1 と同じものを用いた。塗布時の被塗布物の移動速度は、浸漬時、引上げ時ともに 0.5m/分とし、浸漬完了から 10 秒後に引上げを開始した。被塗布物 1 枚の塗布に要した時間は、約 4 分 10 秒であった。硬化被膜の膜厚を実施例 1 と同様に測定し、結果を表 1 に示した。

【0033】比較例 2

30 被塗布物が塗布ロールを通過する際、塗布ロールと接しないように、2 本の塗布ロールの間隔を 20mm とした以外は、実施例 2 と同様にしてフローコートのみを行った。硬化被膜の膜厚を実施例 1 と同様に測定し、結果を表 1 に示した。

【0034】実施例 3

40 実施例 1 で用いた塗布液に代えて、導電性粒子を含有する硬化性組成物（“スミセファイン R-311”、住友大阪セメント（株）製）53.6 重量部、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート（“NK エステル A-9530”、新中村化学工業（株）製）6.9 重量部、メチルエチルケトン 10.8 重量部及びジアセトンアルコール 24.2 重量部を混合して得られる導電性塗料を用いた以外は、実施例 2 と同様にして塗布を行った。得られた塗工物には、塗布ロールへの入口となった付近、すなわち移動方向の前端に、図 17 に示すような筋模様がかすかに認められた。硬化被膜の膜厚を実施例 1 と同様に測定し、結果を表 1 に示した。

【0035】実施例 4

50 図 12 に示すように、塗布ロール 10、10 上の塗布液供給ノズル 16、16 より回転方向前方であって、両ロール 10、10 が接触する位置よりも前に、直径 10mm

m、長さ1,200mmのステンレス製ドクターロッド17を配置し、塗布ロール10、10に付着する余分な塗料を取り除くようにした以外は、実施例3と同様にして塗布を行った。得られた塗工物には、実施例3で認められたような筋模様は観察されなかった。硬化被膜の膜厚を実施例1と同様に測定し、結果を表1に示した。

【0036】

【表1】

例 No.	膜 厚			塗工時間
	上部	中央部	下部	
実施例 1	3.7 μ m	3.9 μ m	3.9 μ m	40秒
実施例 2	4.2 μ m	4.5 μ m	4.4 μ m	40秒
比較例 1	3.8 μ m	3.4 μ m	3.6 μ m	250秒
比較例 2	2.4 μ m	4.6 μ m	6.7 μ m	40秒
実施例 3	3.8 μ m	4.0 μ m	4.1 μ m	40秒
実施例 4	3.6 μ m	3.8 μ m	3.8 μ m	40秒

【0037】実施例5

幅1,000mm、長さ2,000mm、厚さ2mmの帯電防止ハードコートアクリル樹脂板（“スミエック FT 000”；住友化学工業（株）製）を被塗布物とし、その長さ方向の一边を上辺として、クランプのついたハンガーで固定して吊り下げ、そのハンガーをコンベアにつないで、長さ方向に3.0m/分の搬送速度で搬送した。また塗布液として、反射防止塗料“オブスター JM5022”（ジェイエスアール（株）製；フッ素系の樹脂3%含有塗料）を、メチルイソブチルケトンで1.5%濃度に希釈したものを用いた。

【0038】塗布ロール10として、硬さ60度のエチレンプロピレンゴムで約10mm厚の表層が形成され、長さ1,350mm、直径150mmのロールを2本使用した。この塗布ロールは、表面に深さ0.15mm、間隔0.5mmのV字溝（溝角度90度）が、ライン進行方向と平行に形成されている。2本の塗布ロール10、10への塗布液の供給量は、1本あたり0.5L/分とした。塗布ロール10、10の回転周速度は3.0m/分とし、2本の塗布ロールの間隔は1.0mmとした。また、被塗布物1が塗布ロール10、10を通過する手前で、被塗布物1の両面それぞれに3.0L/分で塗布液をフローコートした。この例で用いた塗布装置の概観及び塗布液循環のフローチャートは、図16と同様である。得られた塗工物は、40℃で10分間乾燥後、500mJ/cm²の紫外線を照射し、被膜を硬化した。

【0039】硬化被膜の膜厚は、得られた塗工物の裏面を黒ペンキで塗った後に、分光光度計“UV-3100PC”（（株）島津製作所製）を用いて、入射角5度の絶対鏡

面反射スペクトルを測定することにより算出した。膜厚d（nm）は、反射率が最も小さくなる波長（ λ_{min} ）から次式により算出した。

【0040】 $d = \lambda_{min} / 4n$

【ただし、nは硬化被膜の屈折率=1.437】

【0041】膜厚は、塗工物の幅方向（搬送時の鉛直方向）に50mm間隔で測定し、結果を図18に示した。

【0042】実施例6

塗布ロール10として、図7（B）に示したような、上端から400mmまでのところにテーパが形成され、最上部の直径が149mmとなっているものを用いた以外は、実施例5と同様にして、塗布を行った。ここで用いたロールも、硬さ60度のエチレンプロピレンゴムで約10mm厚の表層が形成され、その表面に深さ0.15mm、間隔0.5mmのV字溝（溝角度90度）が、ライン進行方向と平行に形成されている。得られた塗工物の膜厚を実施例5と同様にして測定し、結果を図19に示した。

【0043】実施例7

塗布ロール10として、硬さ60度のエチレンプロピレンゴムで厚さ約10mmの表層が形成され、その表面にライン進行方向と平行な溝が形成され、最上部の溝間隔が0.5mmで、ロールの下部へ行くにつれて徐々に溝間隔が広がり、最下部では溝間隔が2.0mmとなっているものを用いた以外は、実施例5と同様にして、塗布を行った。得られた塗工物の膜厚を実施例5と同様にして測定し、結果を図20に示した。

【0044】実施例8

塗布ロール10として、硬さ60度のエチレンプロピレンゴムで約10mm厚の表層が形成され、その表面にライン進行方向と平行な溝が形成され、最上部の溝深さが0.15mmで、ロールの下部へ行くにつれて徐々に溝が浅くなり、最下部では溝深さが0.05mmとなっているものを用いた以外は、実施例5と同様にして、塗布を行った。得られた塗工物の膜厚を実施例5と同様にして測定し、結果を図21に示した。

【0045】実施例9

図10に示すように、塗布ロール10、10上の塗布液供給ノズル16、16より回転方向前方であって、両ロール10、10が接触する位置よりも前に、幅50mm、長さ1,200mm、厚さ1mmのステンレス製ドクターブレード18、18を配置して、ロールに付着する余分な塗料を取り除くようにし、さらにロールの手前での被塗布物1への塗布液のフロー塗布を停止した以外は、実施例8と同様にして、塗布を行った。得られた塗工物の膜厚を実施例5と同様にして測定し、結果を図22に示した。

【0046】

【発明の効果】本発明の方法によれば、従来よりも速い生産速度で、両面同時に塗布が可能であり、かつ外観も

良好で、膜厚の均一性の高い塗膜を形成することができる。また本発明によれば、この方法に適した縦型の塗布装置も提供される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に従い、板状の被塗布物に塗布している状態を模式的に示すものであって、(A)は斜視図、(B)は(A)のB-B線に沿う横断面図である。

【図 2】被塗布物の把持状態の一例を模式的に示すものであって、(A)は正面図、(B)は側面図である。

【図 3】把持手段の一例を模式的に示すものであって、(A)は正面図、(B)は側面図である。

【図 4】別の把持手段の例を模式的に示すものであって、(A)は正面図、(B)は側面図である。

【図 5】塗布ロールの表面に設けられる溝の断面形状について、いくつかの例を示す塗布ロールの部分拡大断面模式図である。

【図 6】塗布ロールの表面に設けられる溝の方向について、いくつかの例を模式的に示す正面図である。

【図 7】塗布ロールの横断面直径が上部から下部にかけて変化している例を模式的に示す正面図である。

【図 8】塗布ロールに塗布液供給手段を付した状態を模式的に示す斜視図である。

【図 9】塗布ロールに掻き取り手段を付した状態を模式的に示す斜視図である。

【図 10】塗布ロールに別の掻き取り手段を付した状態を模式的に示す斜視図である。

【図 11】図 8 の塗布ロールを用いて、板状の被塗布物に塗布している状態を模式的に示す斜視図である。

【図 12】図 9 の塗布ロールを用いて、板状の被塗布物に塗布している状態を模式的に示す斜視図である。

【図 13】図 10 の塗布ロールを用いて、板状の被塗布物に塗布している状態を模式的に示す斜視図である。

【図 14】本発明において塗布液を循環する場合の一例を示すフローチャートである。

【図 15】実施例 1 で用いた塗布装置の概観と塗布液循環のフローチャートである。

【図 16】実施例 2 及び 5 で用いた塗布装置の概観と塗*

* 布液循環フローチャートである。

【図 17】実施例 3 で得られた塗工物表面の状態を模式的に示す正面図である。

【図 18】実施例 5 で得られた塗工物表面の膜厚分布を表すグラフである。

【図 19】実施例 6 で得られた塗工物表面の膜厚分布を表すグラフである。

【図 20】実施例 7 で得られた塗工物表面の膜厚分布を表すグラフである。

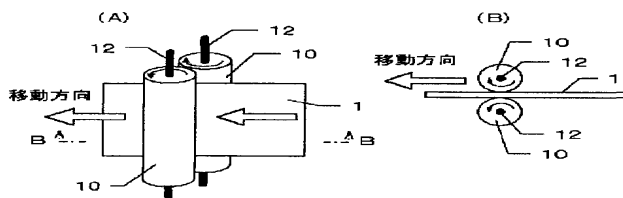
【図 21】実施例 8 で得られた塗工物表面の膜厚分布を表すグラフである。

【図 22】実施例 9 で得られた塗工物表面の膜厚分布を表すグラフである。

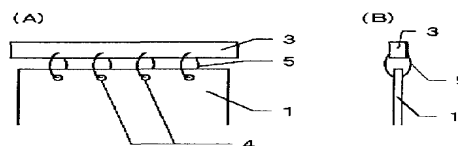
【符号の説明】

- 1 ……被塗布物、
- 2 ……被塗布面、
- 3 ……固定枠、
- 4 ……固定枠取付け用の穴、
- 5 ……吊り具、
- 6 ……挟持手段、
- 8 ……コンベア、
- 10 ……塗布ロール、
- 12 ……塗布ロール回転軸、
- 14 ……塗布ロールの溝、
- 16 ……ロール用塗布液供給手段（フローノズル）、
- 17 ……ドクターバー、
- 18 ……ドクターブレード、
- 20 ……被塗布物用塗布液供給手段（フローノズル）、
- 30 ……タンク、
- 31 ……塗布液、
- 33 ……ポンプ、
- 34, 35, 36, 37, 38, 39 ……バルブ、
- 40 ……圧力計、
- 42, 43 ……流量計、
- 45 ……フィルター、
- 50 ……バイパス、
- 52, 53 ……塗布液回収経路。

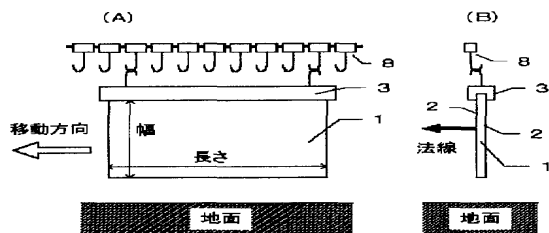
【図 1】



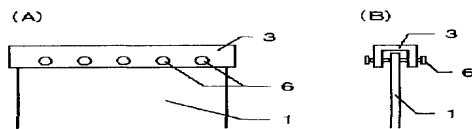
【図 3】



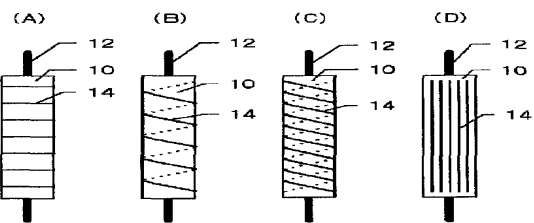
【図2】



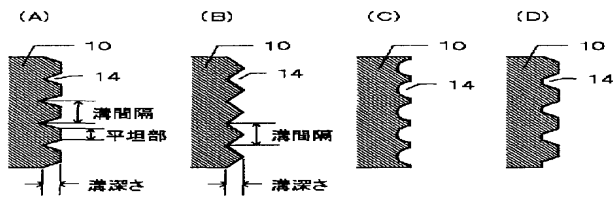
【図4】



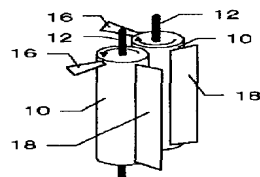
【図6】



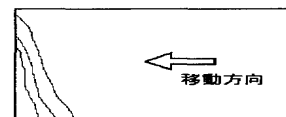
【図5】



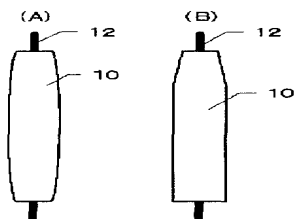
【図10】



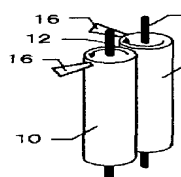
【図17】



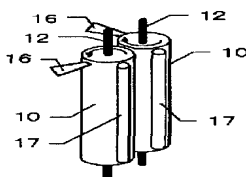
【図7】



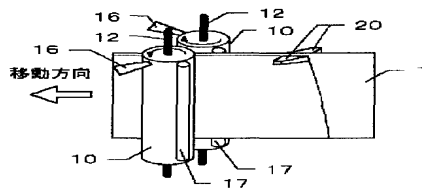
【図8】



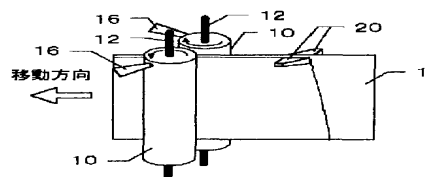
【図9】



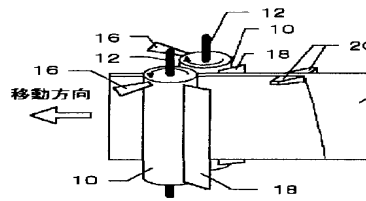
【図12】



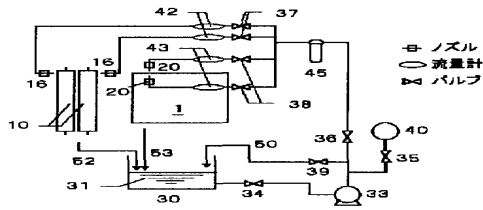
【図11】



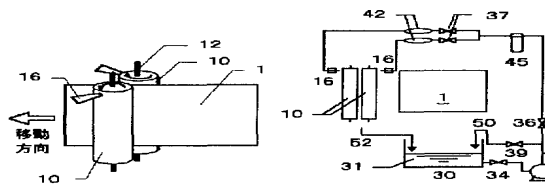
【図13】



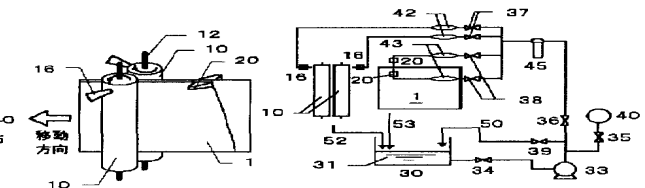
【図14】



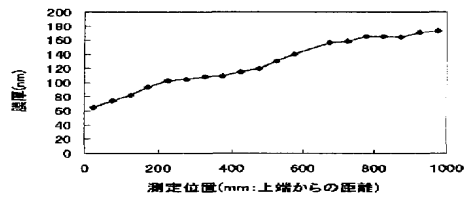
【図15】



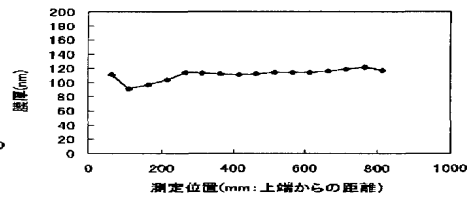
【図16】



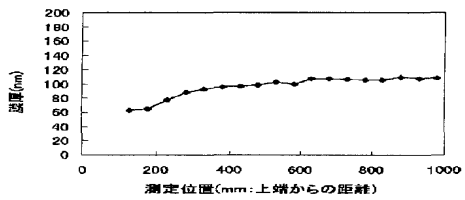
【図18】



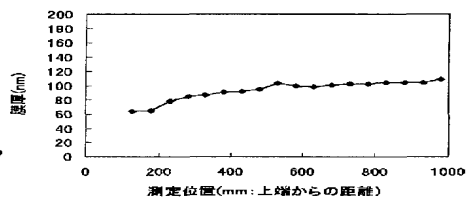
【図19】



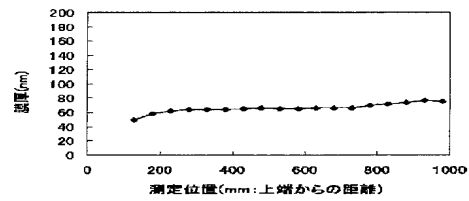
【図20】



【図21】



【図 22】



フロントページの続き

(72)発明者 岩本 日勝

奈良県北葛城郡上牧町中筋出作222-1

名阪真空工業株式会社内

Fターム(参考)

4D075 AC25 AC29 AC34 AC53 AC72
 AC74 AC78 AC84 AC88 AE24
 CA02 CA22 CA34 CA39 CA48
 CB03 CB07 DA06 DB13 DB33
 DB37 DB43 DB48 EB16 EB22
 EB24 EB38
 4F040 AA22 ABO4 ACO2 BAO6 BA12
 BA29 CBO3 CBO6 CBO8 CB14
 CB19
 4F042 AA22 BAO5 BA25 CB20 CC07
 CC15 DFO4 DF16